

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-094865

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

G06T 1/00

H04N 5/225

(21)Application number : 2000-276936

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.2000

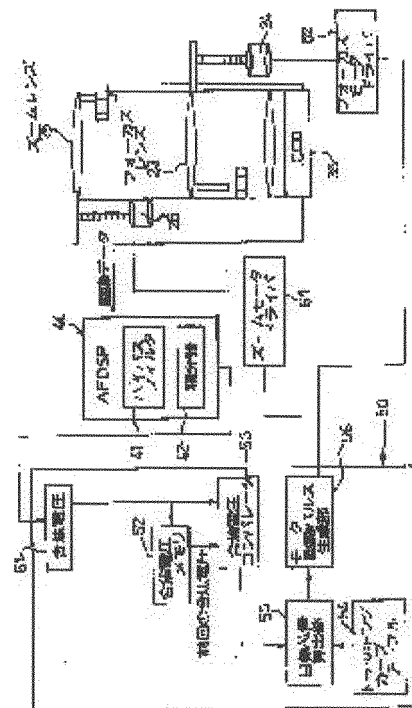
(72)Inventor : IKE TAKAHIRO

(54) IMAGE VERIFICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To quickly obtain a well-focused and clear iris-color image in a prescribed size.

SOLUTION: The integral value of a high frequency component in an image picked up with a CCD 35 is obtained by an AFDSP 40. When a control means 50 moves a focus lens 23 so as to have the integral value of the high frequency component outputted by the AFDSP 40 maximum (position aligned with a focus), it moves a zoom lens 25 simultaneously. The moving position of the zoom lens is determined according to a predetermined tracking table 54. The position of the zoom lens at which the iris-color image has always the prescribed size corresponding to the focus position of the focus lens is set in the tracking table 54.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ズームレンズとフォーカスレンズを有する画像認証装置において、前記フォーカスレンズを合焦点位置に移動させるとき画像中の対象物の大きさが所定の大きさとなるように前記ズームレンズも同時に移動させる制御手段を備えることを特徴とする画像認証装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記制御手段は、前記フォーカスレンズの焦点位置とこの焦点位置に対応した前記ズームレンズの位置とを予めトラッキングデータテーブルとして保有していることを特徴とする画像認証装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 において、前記制御手段は、前記ズームレンズ及び前記フォーカスレンズを通して得られた画像中の高周波成分の最大値を求めることにより前記合焦点位置を求めることを特徴とする画像認証装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記制御手段は、前記ズームレンズの移動による画像倍率に応じた係数値を前記高周波成分の値に乗算した補正值から前記最大値を求めることを特徴とする画像認証装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかにおいて、被写体までの距離を計測する測距センサを備え、前記制御手段は、この測距センサの計測した距離を合焦点位置の探知開始位置とすることを特徴とする画像認証装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はセキュリティシステム等で使用する画像認証装置に係り、特に、自動的に認証対象人物に焦点合わせをすると共に略一定の大きさの画像を得ることができる画像認証装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 セキュリティシステム等では、例えば特表平 8-504979 号公報や特開 2000-23946 号公報に記載されている様に、個人の虹彩の波紋を用いて認証を行う方法が知られている。虹彩を用いる認証方法は、指紋と違い、虹彩に対して非接触でしかも離れた箇所からカメラで撮像すれば済むという利点があり、今後普及することが期待される。

【0003】 個人認証に使用するための虹彩の撮像画像は、焦点の合った鮮明な画像であるほどその認識率が高くなるため、カメラで虹彩の画像を得るときに自動焦点技術を適用し、鮮明な画像を得るようにしている。自動焦点技術に関連する従来技術として、例えば、特開 2000-131598 号公報記載のものがある。

【0004】 この従来技術では、撮像画像中の高周波成分が最大となるフォーカスレンズ位置を合焦点位置とする自動焦点手段の他に、測距センサを設け、測距センサで計測した被写体までの距離に合うようにフォーカスレンズを移動させ、そこから高周波成分が最大となる位置

をフィードバック制御で求め、迅速にフォーカスレンズ位置を焦点位置に合焦させている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上述した特開 2000-131598 号公報記載の従来技術は、高周波成分を用いた自動焦点技術と測距センサとを併用することで迅速に合焦点位置にフォーカスレンズを移動させることができるという利点がある。しかし、この従来技術を単にそのまま虹彩認証などの画像認証装置に適用することはできない。それは、虹彩認証の画像認証装置は、普通の写真装置と異なり、単に焦点が被写体に合っていれば済むという訳ではなく、常に、所定の大きさの虹彩画像が得られないと、認識率の低下を招いてしまうからである。

【0006】 本発明は、上述した事情に鑑み為されたもので、フォーカスレンズを自動的に動かして合焦させると同時にズームレンズも自動的に動かして常に所定の大きさの画像を得ることができる画像認証装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的は、ズームレンズとフォーカスレンズを有する画像認証装置において、前記フォーカスレンズを合焦点位置に移動させるとき画像中の虹彩の大きさが所定の大きさとなるように前記ズームレンズも同時に移動させる制御手段を備えることで達成される。

【0008】 好適には、上記において、前記制御手段は、前記フォーカスレンズの焦点位置とこの焦点位置に対応した前記ズームレンズの位置とを予めトラッキングデータテーブルとして保有し、また、前記ズームレンズ及び前記フォーカスレンズを通して得られた画像中の高周波成分の最大値を求めることにより前記合焦点位置を求める。

【0009】 更に好適には、上記において、前記制御手段は、前記ズームレンズの移動による画像倍率に応じた係数値を前記高周波成分の値に乗算した補正值から前記最大値を求め、また、被写体までの距離を計測する測距センサを備え、前記制御手段は、この測距センサの計測した距離を合焦点位置の探知開始位置とする。

【0010】 フォーカスレンズを合焦点位置に移動させるとき同時にズームレンズも移動させて常に所定の大きさの虹彩画像が得られる様にしているため、認証率の高い鮮明な虹彩画像を迅速に得ることが可能となる。また、予めフォーカスレンズ位置とズームレンズ位置との相関関係を設定したトラッキングデータテーブルを保有することでズームレンズの駆動位置を迅速に決定でき、ズームレンズ位置に応じた係数値により画像中の高周波成分値を補正することで高精度に合焦点位置を求めることができ、測距センサを用いることで更に迅速な合焦点位置とズーム位置の決定が可能となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態について、図面を参照して説明する。

【0012】図1は、本発明の一実施形態に係る虹彩撮像装置の構成図である。この虹彩撮像装置1は、矩形の筐体本体2と、この筐体本体2内の左右端部に設けられた赤外光による虹彩照明装置3、4と、筐体本体2内に突設された2枚のブラケット5、6と、両ブラケット5、6間に軸7、8により回転可能に軸支された矩形のカメラ筐体9と、軸7を正/逆回転させることでカメラ筐体9全体を矢印A方向に揺動させるチルト用モータ10とを備える。

【0013】カメラ筐体9には、中央に、狭角カメラ20が搭載されている。この狭角カメラ20は、軸7、8と同軸に配置される円筒状の第1レンズ筐体21と、この第1レンズ筐体21内に摺動自在に嵌合する第2レンズ筐体22とを備える。第2レンズ筐体22のレンズ筐体21内の先端部分にはフォーカスレンズ23（図9）が装着され、第2レンズ筐体22の他端にはCCD35が装着され、このレンズ筐体22を矢印B方向に前後動するフォーカスモータ24（図9）が設けられている。

【0014】第1レンズ筐体21の反CCD35側先端部分にはズームレンズ25（図9）が装着され、このズームレンズ25を移動させて虹彩画像を常に一定の大きさで撮像可能とするズームモータ26（図9）が設けられている。重量のあるズームレンズ、フォーカスレンズを収納する第1レンズ筐体21は、カメラ筐体9ではなく、筐体本体2にアングル27、28によって固定され、カメラ筐体9に加わる慣性質量の低減を図り、カメラ筐体9のモータ10による軽快なチルト動作を可能とする。

【0015】カメラ筐体9には、更に、前記CCD35が設けられた端側に広角カメラ30が搭載されると共に、反対側の端側に、狭角カメラ20の光軸に中心が当たるパン用鏡31と、このパン用鏡31を矢印C方向に回転させ鏡31の反射角を変駆動するパンモータ32と、赤外線を用いた測距センサ33とが搭載されている。

【0016】図2は、この虹彩撮像装置1による撮像手順を示すフローチャートである。この虹彩撮像装置1では、図3に示すように、広角カメラ30の画角内に人物が入ってくるのを待機する（ステップ1）。このときの虹彩撮像装置1の各種設定値はデフォルト値になっている。

【0017】広角カメラ30の画角内に人物が入ったことを自動認識したときまたは当該人物からの認証開始指示入力があったとき、当該人物が測距範囲内で静止するのを待機し（ステップ2）、静止したときは測距センサ33により被写体までの距離を、図4に示すように、計測する（ステップ3）。この計測は、例えば複数回行っ

てその平均値をとる等し、計測精度を向上させる。

【0018】次のステップ4では、計測した被写体までの距離に広角カメラ30の焦点距離を合わせ、図5に示す様に、被写体の画像を撮像する。そして、ステップ5で、この撮像画像中に「顔」の画像が入っているか否かを、パターン認識などにより判定する。「顔」の画像が無い場合には、ステップ5からステップ6に進み、チルト用モータ10を駆動し（図6）、再びステップ4に戻って広角カメラ30により撮像する。

【0019】広角カメラ30による撮像画像中に「顔」が存在した場合には、ステップ5からステップ7に進み、撮像画像中の「右目」または「左目」の存在位置をパターン認識等で検出する。そして、測距センサ33の方向をこの「目」の位置に向けるべくチルト用モータ10および/またはパンモータ32を微調整し（図7）、次のステップ8に進む。

【0020】本実施形態の特徴に係るステップ8では、詳細は後述するようにして、測距センサ33で距離を計測した後、虹彩照明装置3、4を点灯して赤外光の照明を虹彩に当てて狭角カメラ20のCCD35による撮像画像を取り込み、この撮像画像信号中に含まれる高周波成分からフォーカスレンズの焦点位置を求めると同時にズームレンズ位置も決定し、所定の大きさの鮮明な虹彩画像を撮像して（図8）本処理を終了し、撮像した虹彩画像を図示しない虹彩画像認証装置に出力する。

【0021】図9は、上述した構成の虹彩撮像装置を制御する制御装置の機能ブロック図である。この制御装置は、CCD35から取り込んだ画像信号を処理して画像信号中の高周波成分の積分値を出力する周知のAFDSP（Auto Focus Digital Signal Processor）40と、モータ制御手段50と、モータ制御手段50からの指令出力に応じてモータ駆動電流を出力するズームモータドライバ回路61及びフォーカスモータドライバ回路62とを備える。

【0022】AFDSP40は、CCD35から取り込んだ画像信号中から周波数帯域の高い高周波信号だけを取り出すハイパスフィルタ41と、このハイパスフィルタ41を通過した高周波信号を画像中の決められた領域で積分する積分器42とを備える。積分器42の出力すなわち高周波成分の量が大きいほど画面がシャープでピントが合った画像となるため、積分器42の出力に応じた電圧を合焦電圧という。

【0023】モータ制御手段50は、積分器42の出力を検出する合焦電圧検出手段51と、レンズを動かす前の合焦電圧値を保存する合焦電圧メモリ52と、合焦電圧検出手段51の検出値と合焦電圧メモリ52の内容とを比較する合焦電圧コンパレータ53と、詳細は後述するトラッキングカーブテーブル54とコンパレータ53との出力に応じてレンズの移動目標位置を算出する目標位置算出部55と、この目標位置算出部55から出力さ

れるフォーカスレンズ23、ズームレンズ25の夫々の移動目標位置と現在位置との差分だけ各レンズを動かすパルスを生成し各ドライバ回路61、62に出力するモータ駆動パルス生成部56とを備える。合焦電圧コンパレータ53でレンズを動かす前の合焦電圧と比較するのは、レンズを動かす前と後とで合焦電圧を比較し、合焦電圧が大きくなる方向にレンズを移動させ、ピントを合わせるためである。

【0024】図10は、図9のトラッキングカーブテーブル54の一例を示す図である。トラッキングカーブテーブルは、そのレンズシステム固有のものとして予め設定されており、縦軸はフォーカスレンズの原点位置からの移動距離（ステッピングモータであるフォーカスモータのステップ数）であり、横軸は、ズームレンズの原点位置からの移動距離（mm）である。この実施形態では、被写体が虹彩撮像装置レンズ先端の手前の320mm〜860mmの撮影範囲内に入ったとき焦点距離を合わせることができるシステムとなっており、このトラッキングカーブは、この撮影範囲内のどこに被写体が入っても、常に、虹彩画像の大きさが所定の大きさとなるズームレンズ位置とフォーカスレンズ位置との相関関係が設定されている。

【0025】斯かる構成の制御装置を備える虹彩撮像装置において、図2のステップ8に入ると、先ず、測距センサ33により、虹彩位置までの距離が計測される。そして、その計測距離が焦点位置となるようにフォーカスレンズが移動される。例えば、図11に示すように、測距センサ33の計測距離に基づく焦点位置が280ステップ数であった場合には、直ちに、フォーカスレンズ位置は280ステップ数位置に位置合わせされ、同時に、図10のトラッキングカーブからそれに対応するズームレンズ位置が求められ、当該位置にズームレンズが移動される。

【0026】次に、フォーカスレンズのステップ数が±1駆動され（同時に、ズームレンズも図10から求められた位置に駆動される。）、AFDSP40から出力される画像信号中の高周波成分の積分値がプラス方向となる方向を知り、高周波成分の積分値がプラス方向になる方向にフォーカスレンズのステップ数を+1づつ増大させ（同時に、ズームレンズ位置も図10の関係に従うように移動）ることで、画像信号中の高周波成分の積分値が最大値（図11の例ではステップ数290）となる虹彩画像を求める。このようにして得られた虹彩画像は、焦点が合った鮮明な画像であると共に、虹彩画像の大きさも、所定の大きさに対して調整、部品のバラツキを考慮しても±5%以内の画像であるため、虹彩の認識率を高めることができる。

【0027】ここで、画像信号中の高周波成分の積分値の値は、画像の倍率が一定値であれば、即ち、ズームレンズの位置が固定であれば、高周波成分の積分値の値が

最大値となる位置が合焦点位置となる。しかし、本実施形態では、ズームレンズの位置もフォーカスレンズの位置の変化に連動して変化するため、画像中に含まれる輪郭部分の大きさが変動し、単に積分値の最大値を求めただけでは、それが合焦点位置であるとは言えない。

【0028】そこで、本実施形態では、ズームレンズが移動したときの画像の倍率の変化に応じた係数値を前記高周波成分の積分値に乗算することで補正し、この乗算値の最大値を求める様にする。これにより、ズームレンズの位置が変化しても高周波成分を取り出す領域が固定されたことになり、高精度に合焦点位置を求めることが可能となる。

【0029】この様に、本実施形態によれば、フォーカスレンズを駆動して合焦点位置を求めながら、同時に、ズームレンズも駆動して常に所定の大きさの虹彩画像が得られるようにしているため、迅速に、認証対象とする鮮明な虹彩画像を得ることが可能となる。

【0030】尚、本発明では、必ずしも測距センサを必要としないが、測距センサを用いることで、合焦点位置の探知開始位置を迅速に検知可能となる。この場合、高精度の測距センサを用いる必要はなく、単に合焦点位置の探知開始位置にフォーカスレンズとズームレンズを移動させることができればよい。低精度の測距センサで十分である。

【0031】また、本実施形態では、虹彩照明装置3、4を固定の照明装置としたが、照明光が虹彩に効率的に当たるように、照明装置の照射方向を調整可能とするチルト機構を設けることも可能である。

【0032】尚、本実施形態では、虹彩認証について説明したが、画像を使用して認証するものであればよく、顔認証、指紋認証であってもよい。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、フォーカスレンズを合焦点位置に移動させるとき同時にズームレンズも移動させて常に所定の大きさの画像が得られる様にしているため、認証率の高い鮮明な画像を迅速に得ることが可能となる画像認証装置を提供することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る虹彩撮像装置の構成図である。

【図2】図1に示す虹彩撮像装置による虹彩撮像手順を示すフローチャートである。

【図3】図2に示す虹彩撮像手順におけるステップ1の概念説明図である。

【図4】図2に示す虹彩撮像手順におけるステップ3の概念説明図である。

【図5】図2に示す虹彩撮像手順におけるステップ4の概念説明図である。

【図6】図2に示す虹彩撮像手順におけるステップ6の概念説明図である。

【図 7】図 2 に示す虹彩撮像手順におけるステップ 7 の概念説明図である。

【図 8】図 2 に示す虹彩撮像手順におけるステップ 8 の概念説明図である。

【図 9】図 1 に示す虹彩撮像装置に設けられる制御手段の機能ブロック図である。

【図 10】図 9 に示すトラッキングカーブテーブルの一例を示す図である。

【図 11】撮像画像信号中の高周波成分の積分値と焦点位置との関係を示す図である。

【符号の説明】

1 虹彩撮像装置

* 3, 4 虹彩照明装置

10 チルト用モータ

20 狭角カメラ

23 フォーカスレンズ

24 フォーカスモータ

25 ズームレンズ

26 ズームモータ

31 パン用鏡

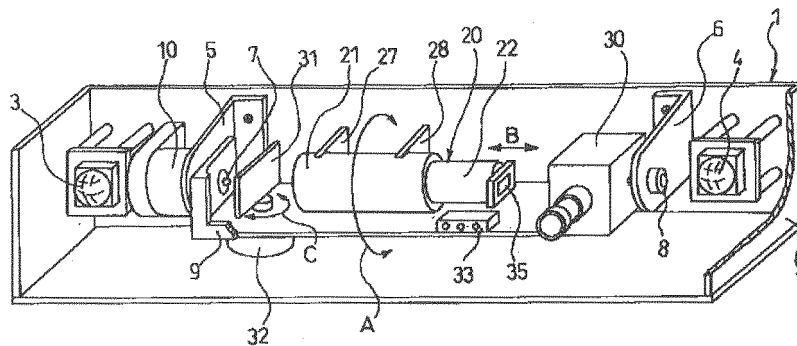
32 パンモータ

10 33 測距センサ

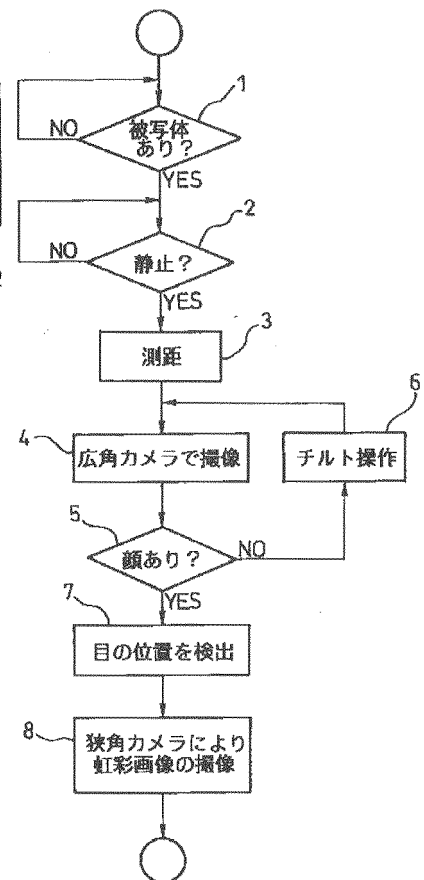
35 CCD

*

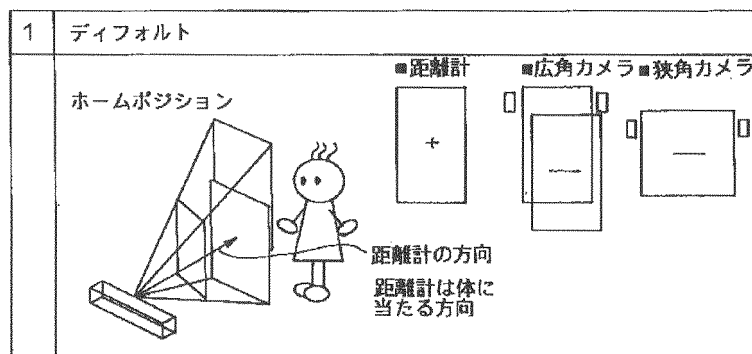
【図 1】



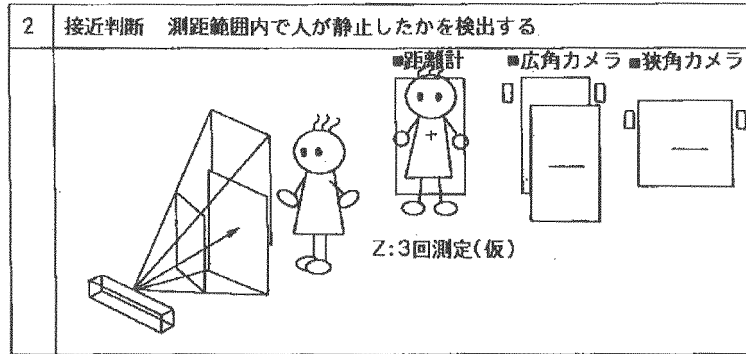
【図 2】



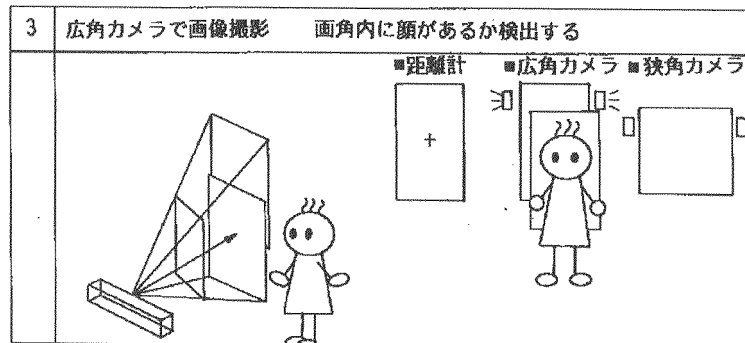
【図 3】



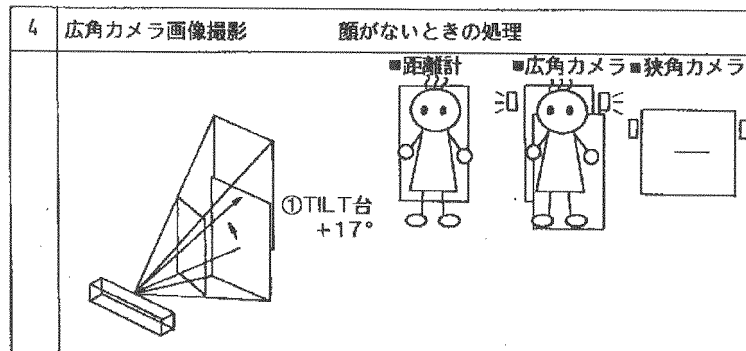
【図4】



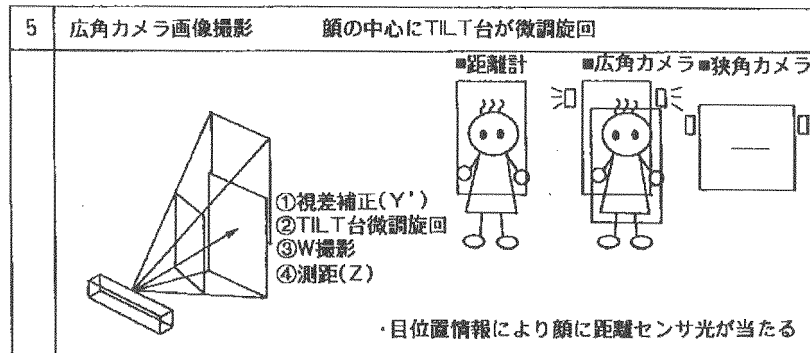
【図5】



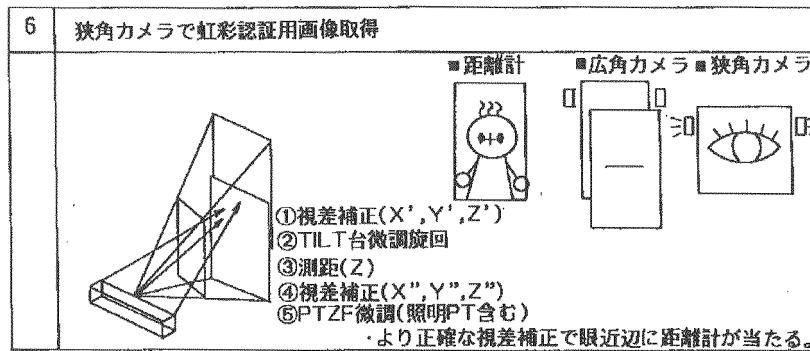
【図6】



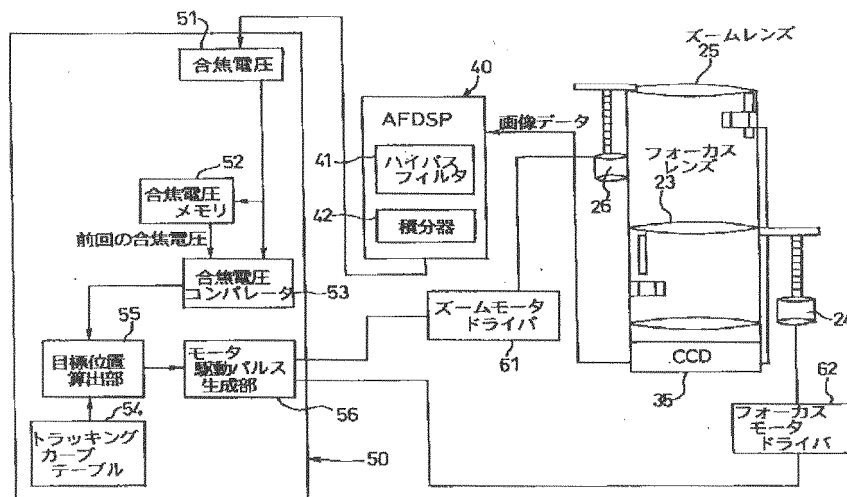
【図7】



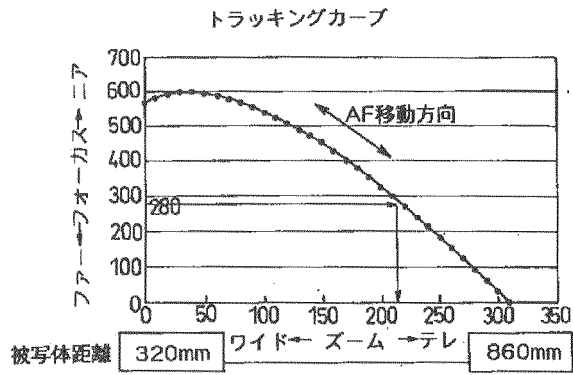
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

